Ｗｉｉリモコンを使った各種実験

設定マニュアル

製　作　：　村　上　　弘
電子メール：m-ron@kta.biglobe.ne.jp

Wii リモコンを使ってみるための情報入手先

参考文献：「WiiRemote プログラミング」

http://www.kosaka-lab.com/tips/

http://johnnylee.net/projects/wii/

http://sysken.seesaa.net/article/73993761.html

Ⅰ．機材の準備

１．2010 年以前に発売されたＷｉｉリモコン

任天堂の家庭用ゲーム機 Wii のリモコンを１台用意します。
リモコンだけの購入が可能です。

Amazon での価格…2,700 円
中古…1,750 円～
（2012/07/28 時点）

ただし、2010 年以降の「Wii リモコンプラス」は**使えません。**

Amazon での価格…3,369 円
中古…2,480 円～
（2012/07/28 時点）

http://www.nintendo.co.jp/wii/controllers/index.html

2．Windows パソコン

ノートパソコンまたはデスクトップパソコンを１台用意します。

Windows は Xp、Vista（32bit）、７（32bit） での動作を確認済みですが、64bit 版では動作しないソフトが多くおすすめできません。

Mac でも一部のアプリケーションは動かせるようですが、運動解析プログラムは Windows 版しかありません。

Windows Vista や Windows 7 の 64bit 版では、動かないソフトがある。

3．Bluetooth アダプタ

Bluetooth アダプタに付属のソフト（スタック）によっては、Ｗｉｉリモコンの使用に適さないものがあります。東芝製のスタックが使いやすく、これが付属する以下の装置を推奨します。

Bluetooth アダプタは、プラネックス社の BT-MicroEDR1X を強く推奨

PLANEX Bluetooth ver2.1+EDR Micro サイズ USB アダプタ (Class1/100m)
BTMICROEDR1XZ [フラストレーションフリーパッケージ(FFP)]
2013 年7月時点で Amazon で 673 円

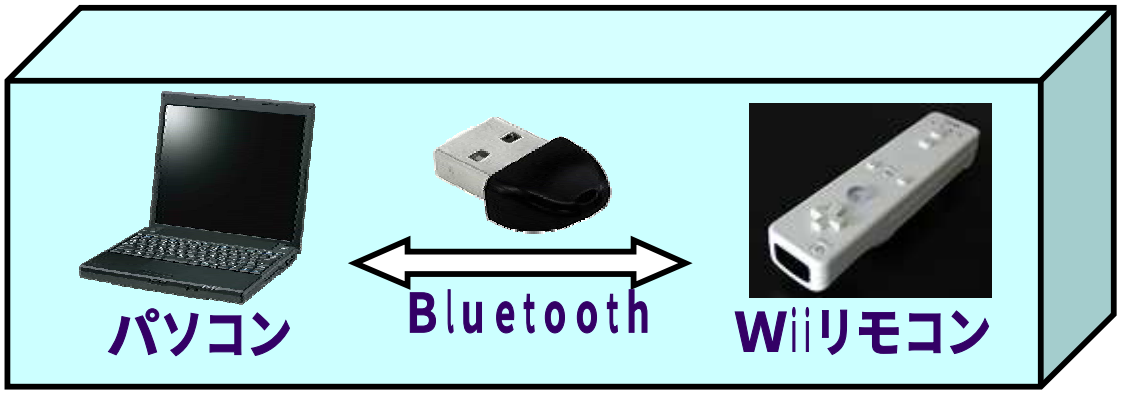
パソコンに Bluetooth が内蔵されている場合は、基本的にアダプタは不要でが、こちらもスタックによっては使いにくい場合があります。SONY の VAIO VGN-SZ95S の場合、Bluetooth が内蔵されていますが、管理する Windows 標準のスタックが使いにくく、Ｗｉｉリモコン用に上記のアダプタを取り付けています。そのためこのパソコンの画面右下（タスクトレイ）には、アイコンが２つ表示されます。

4．液晶プロジェクタ＋スクリーンまたは パソコン画面を表示できる大型テレビ

電子黒板で赤外線ペンを使う場合、テレビの方が画面上に影が出来ず、快適です。

II．基盤の整備（プラットホームの構築）

パソコンとＷｉｉリモコンを Bluetooth でつなぎ
計測のための基盤（プラットフォーム）を構築します。



1．Bluetooth のインストール（１回だけ行う作業）

(1) アダプタに付属のマニュアルに従って、Bluetooth をインストールします。製品に付属の CD を使ってドライバをインストールしてから、装置をパソコンの USB に差し込みます。以下は、**BT-MicroEDR1X の場合です。**

(2) タスクトレイのブルートゥースアイコン を右クリックして「新しい接続の追加」を選択します。

(3)「新しい接続の追加ウイザード」（右）が起動しますので、これに従い「エクスプレスモード」で Wii リモコン検出させ登録（ペアリング）します。

検出時には Wii リモコンの「１」と「２」ボタンを同時に押して下さい。

この操作は１度行えば良く、次回からは、次に示す２以降を実施して下さい。

２．パソコンとＷｉｉリモコンの接続
（Ｗｉｉリモコンを使うたびに行う作業）

(1) タスクトレイのブルートゥースアイコンをクリックして、BlueTooth マネージャーを起動します。　→

(2) 登録（ペアリング）済みの Nintendo　RVL-CNT-01　を右クリックして「接続」を選択します。

(3) 次のようなメッセージが表示されます。

(4) Wii リモコンの 「１」と「２」ボタンを同時に押して、パソコン画面の「ＯＫ」をクリックします。

４個の LED が点滅を繰り返します。↑

(5) パソコンと Wii リモコンが BlueTooth を介して接続されると、アイコンが右のように変化します。　→

(6) 終了時にはアイコンを右クリックし、「切断」を選択して下さい。

補足：Wii リモコンは、同時に複数台をパソコンに登録・接続できます。しかし、電子黒板や運動解析では、ソフトが対応していないのでエラーになります。同様に、接続するリモコンを変更する場合は、変更前のリモコンを削除して新たに登録しなければなりません。

Ⅱ．Ｗｉｉリモコンを使ってできること

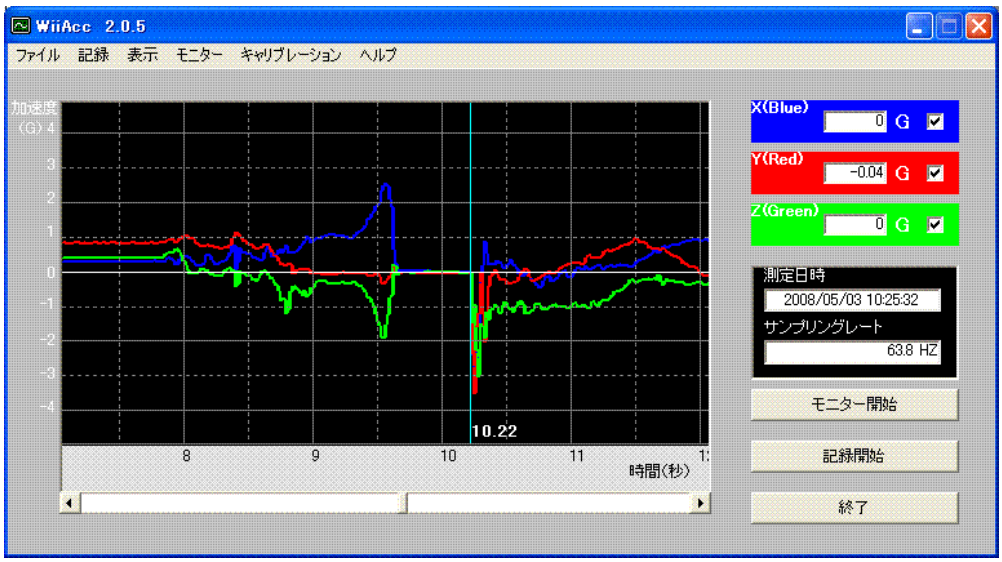
１．加速度の測定 … WiiAcc

ソフトの入手先 （作者のホームページ）…
http://subal-m45.cocolog-nifty.com/blog/2008/05/wiiacc_a546.html

必要なもの … 基盤が確立されていれば、他に必要なものはなし。

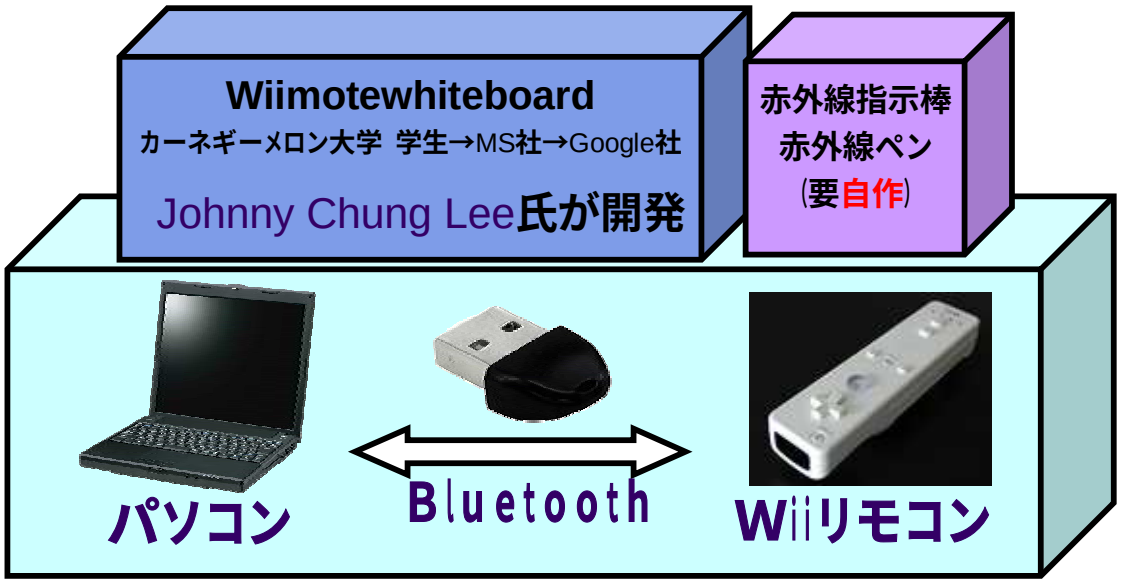
使い方 … パソコンとＷｉｉリモコンを「接続」した状態で WiiAcc を起動します。

Ｗｉｉリモコンを振り回したり傾けたりすると、グラフの加速度に変化が現れます。



これらのソフトウェアは、Microsoft Visual C# などで作られており、動作時に同社の.NET Framework を必要とします。これが入っていないパソコンの場合、ソフトのセットアップ時に自動的にネットからダウンロードされインストールされますが、この作業に 30 分ほど時間を要します。なお、ソフト自体のセットアップは数分で完了します。

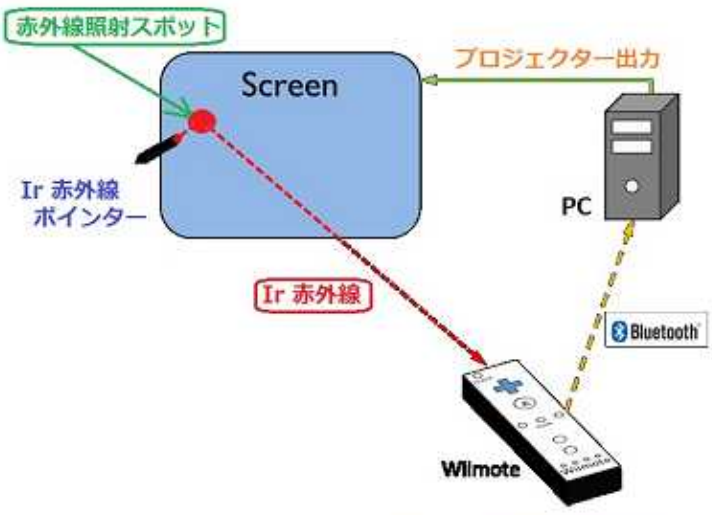
２．簡易電子黒板 … Wiimotewhiteboard



ソフトの入手先 （作者のホームページ）…http://johnnylee.net/projects/wii/
必要なもの … 「赤外線指示棒」 や 「赤外線ペン」 … 自作または、
市販…http://treichler.us/wiiteachers/index_july5d.htm
「液晶プロジェクタとスクリーン」または「大型テレビ」

準備 … パソコン画面をスクリーンに投影し、Ｗｉｉリモコンをスクリーンに向けて設置します。

使い方 … パソコンとＷｉｉリモコンを「接続」した状態でWiimotewhiteboard を起動します。 ↓



図は http://suebu.blog.so-net.ne.jp/archive/c2301237621-1 より

Calibrate Location でスクリーンの四隅を指定すれば、設定完了で、赤外線の点灯がマウスの左クリックと同じはたらきをするようになります。

「Wiimotewhiteboard」で検索すると、各種の情報やたくさんの動画を見ることが出来ます。

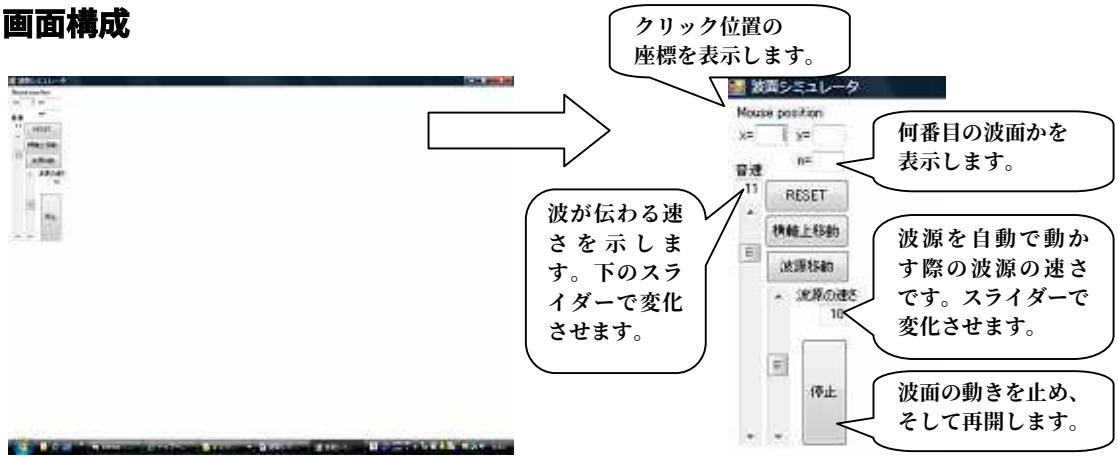
電子黒板で効果を発揮する自作ソフト

波面シミュレータ取扱説明書

１．はじめに

このソフトは、高校物理「波動」の授業での使用を想定して作成したものです。基本的にマウスの左クリックのみで操作しますが、授業では「**電子黒板**」との組み合わせが、最も効果的です。

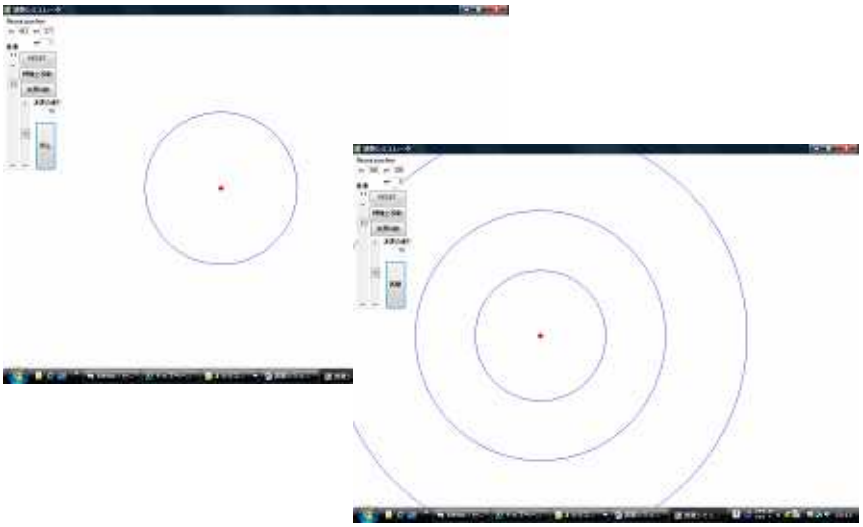
２．画面構成



左が起動画面で、その中の操作部分を拡大したものが右です。

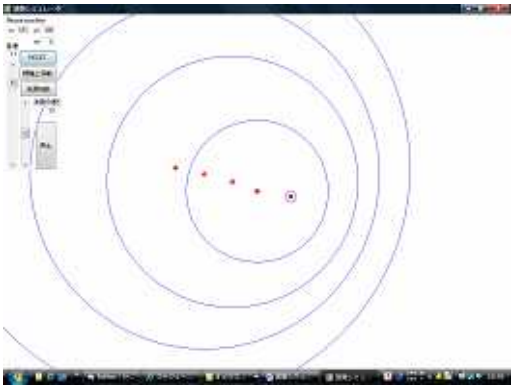
このソフトは、波源から広がる波面を表示しますが、同時に表示できる波面の数を最大２４としてあります。この数を多くしすぎると、パソコンによっては処理が追いつかないのではと考え、任意に決めた値です。画面上のｎは何番目の波面を描画しているかを表し、２４の次は１に戻るようにしています。この切り替わりの際、画面がいったんクリアされ、不自然な動きになります。

３．操作１「波源から広がる波面」



画面上の任意の点をクリックすると、そこを波源とする波面が広がります。同じ場所で何度かクリックを繰り返せば図のように、複数の同心円状の波面を観察できます。「RESET」で、白紙の画面に戻ります。

４．操作２「手動ドップラー効果」

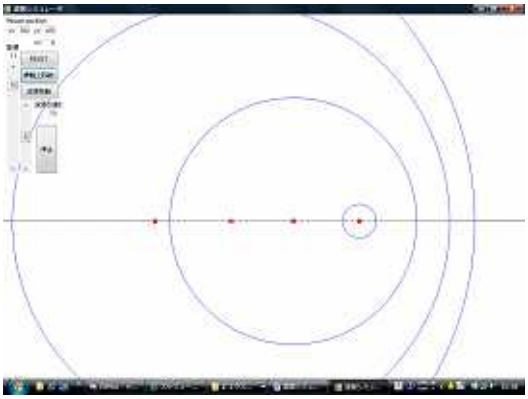


画面上でマウスカーソルを移動させながらクリックすると、ドップラー効果の確認ができます。

波面の動きは「音速」部分の数値で決まりますので、操作しやすい速さになるようスライダーを動かして調整して下さい。

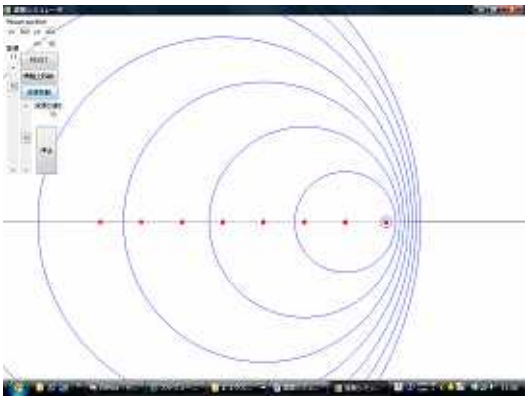
「停止（再開）」ボタンで、波の動きを一時停止させたり、動きを再開させたりすることができます。

５．操作３「手動ドップラー効果：横軸上の運動」



「横軸上移動」をクリックすることで、波源の運動を横軸上に制限することができます。クリックした位置のｙ座標（縦の位置）を無視し、ｘ座標（横の位置）のみ反映します。

６．操作４「自動ドップラー効果」

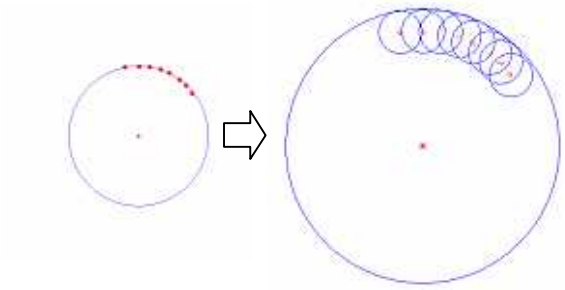


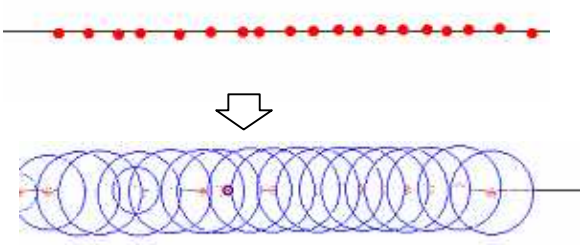
「波源移動」をクリックすると、「波源の速さ」に示された値に従って波源が右向きに運動します。「音速」とあわせ、２つの速さを調整することで、静止・逆向き、そして超音速の状態を観察できます。

（このモードが、一般的なドップラー効果のシミュレーションソフトと同じ状態といえます。）

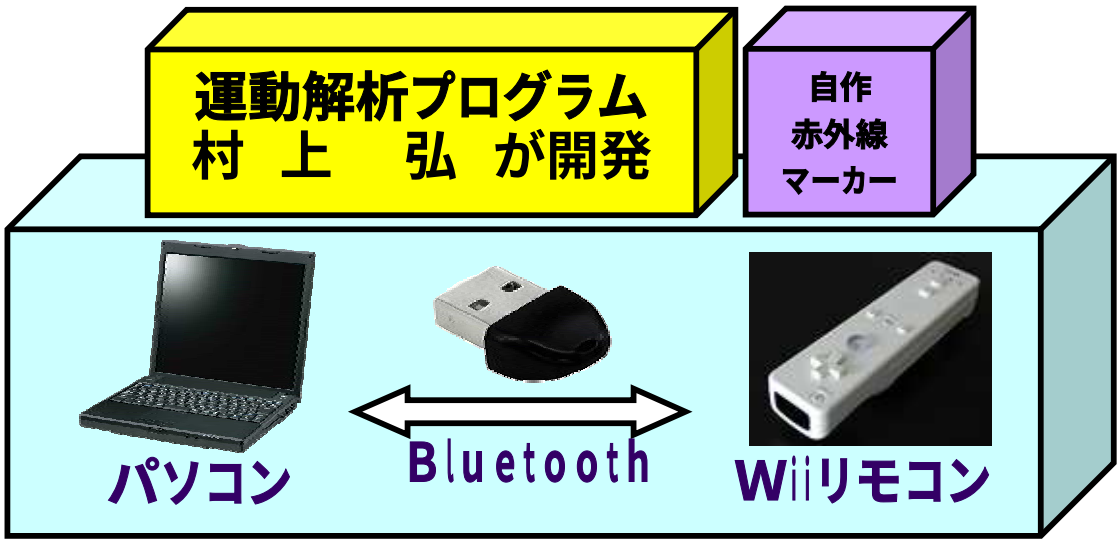
７．操作５「素元波の広がり」

円形の波面を表示して「停止」をクリックし、次に波面の円周上の何カ所かをクリックして新たに複数の波源を配置します。その後「再開」をクリックすると、波面上の各点から広がる素元波を再現できます。また、「横軸上移動」をクリックして「停止」し、横軸上に複数の波源を配置して「再開」すれば、平面波の素元波を観察できます。



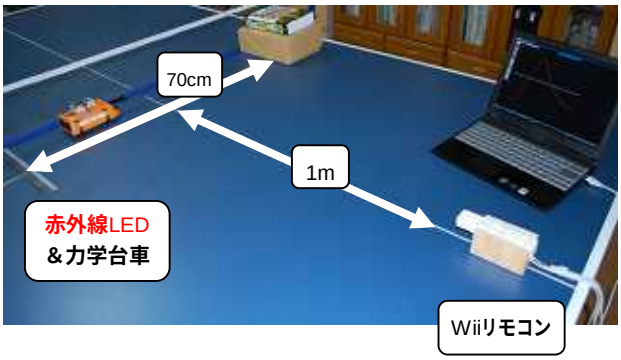


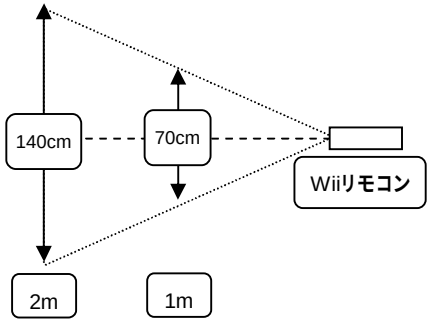
３．運動解析プログラム



ソフトの入手先　（作者のホームページ）…http://www7b.biglobe.ne.jp/~m-ron/
必要なもの …　「赤外線マーカー」,「赤外線マーカー付きミニホバーサッカー」
　　「力学台車など」

準備 … Ｗｉｉリモコンを計測対象に向けて配置します。





使い方 … パソコンとＷｉｉリモコンを接続し、運動解析プログラムを起動します。
　　赤外線マーカーのスイッチを入れて力学台車などに乗せ、画面上のアイコンをクリックして計測・グラフ表示・データの保存・呼び出し等を行います。

注意点

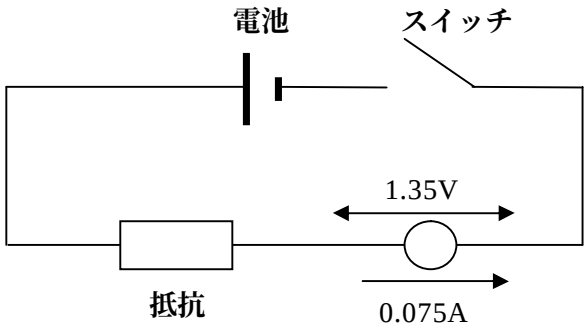
- 何かの処理中に別の操作をすると、「応答なし」になる。ただし、少し待てば復帰し、計測データは保持される。
- リモコンの電池が弱ると、接続できてもソフト側から認識されず、エラーになる。

赤外線LED付き指示棒の製作

回路設計のポイント

今回の赤外線LEDは、適正な電圧が1.35Vのもので、電流は75mA 流すことにします。
電源の電圧（乾電池の本数）に応じて、使用する抵抗値を計算します。

1．【回路図】



2．【抵抗値の計算】乾電池２本の場合　…　　使うのは「オームの法則」

乾電池の電圧　　抵抗での電圧降下（I×R）　　LEDの電圧

（　　）＝　（　　）×R　　＋　（　　）

R=22Ω

※市販されている抵抗には、すべての値はありませんので、近いものを使用します。

おもな使用部品	価格	単価
高輝度赤外線ＬＥＤ　ＯＳＩ５ＦＵ５１１１Ｃ－４０　（５個入）	100 円	20 円
ＬＥＤ光拡散キャップ（５mm）　［白］（50 個入）	200 円	4 円
カーボン抵抗（炭素皮膜抵抗）１／４W 22Ω（１００本入）	100 円	1 円
タクトスイッチ	10 円	10 円
電池ボックス 単４×２本用（プラスチック・リード線タイプ）	50 円	50 円

※電子部品の購入先は…　秋月電子通商　　http://akizukidenshi.com/

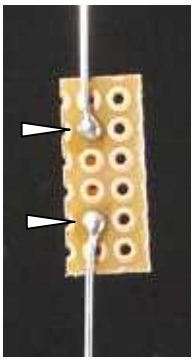
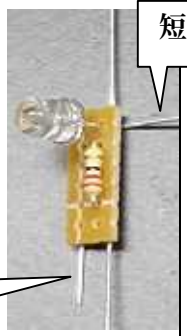
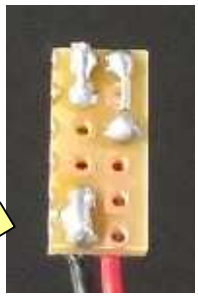
【製作】

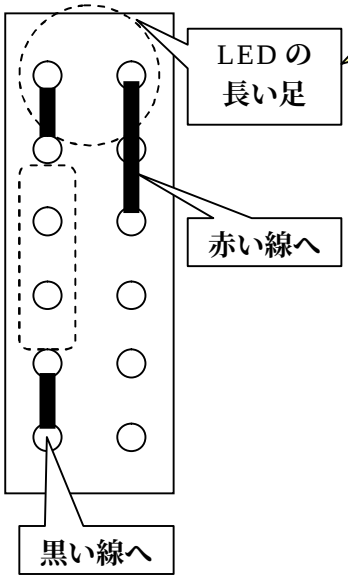
① 弓道部から使えなくなった矢を譲り受け、指示棒の本体とします。
パイプカッターを使って、矢の両端を切り落とします。

② 持ち手の部分は適当な大きさの棒を加工します。矢が通る大きさの穴を開け、電池ボックスを取り付けるため一部を切り落とします。

③ 赤外線LEDユニットを組み立てます。

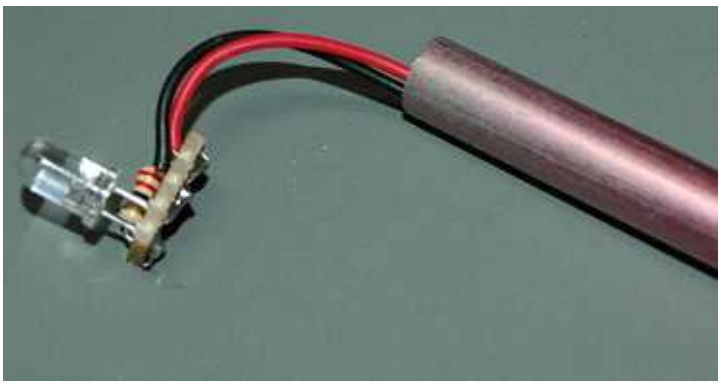
<table>
<tr>
<td>部品は上から、

● 赤外線LED
● 抵抗
● ユニバーサル基板</td>
<td>抵抗を基板に差し込みます。抵抗の向きは問いません。
 </td>
<td>２カ所半田付けします。
  </td>
<td>赤外線LEDを、向きに注意して差し込み曲げます。
  </td>
</tr>
<tr>
<td>
LEDの足を半田付けします。</td>
<td>足をカットします。
 </td>
<td>赤と黒の線を半田付けします。
  </td>
<td> </td>
</tr>
</table>



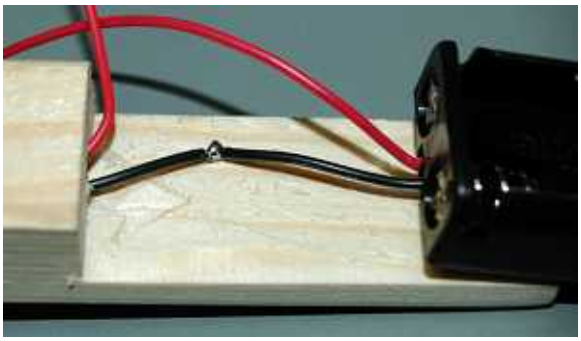
（半田面から見て）

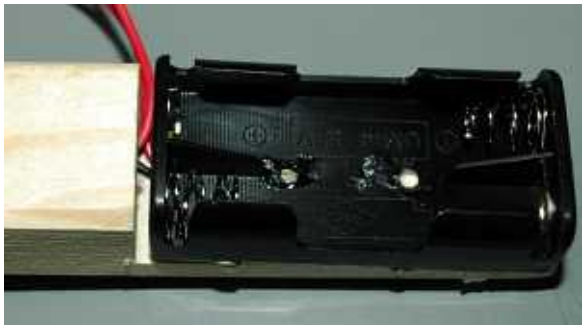
④ 赤黒のビニール線を矢に通します。



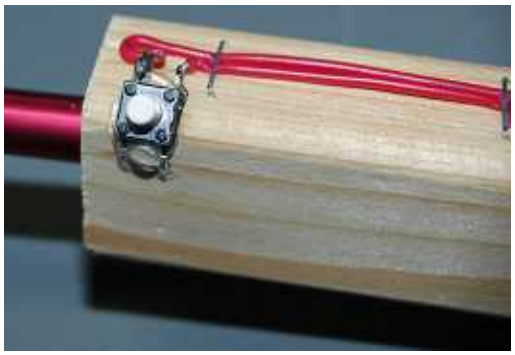
⑤　LEDユニットは、ホットボンドを使って先端に固定するか、矢の中に差し込んで固定します。

⑥　矢を持ち手部分に差し込み、赤黒の線も通します。黒い線を電池ボックスの黒とつないで半田付けし、ショート防止のテープを巻きます。その後、電池ボックスをホットボンドで持ち手部分に固定します。

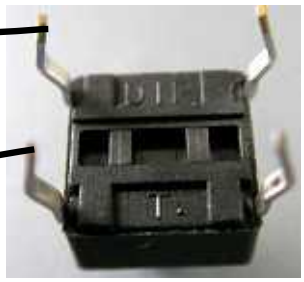




⑦　ホットボンドを使い、持ち手部分にスイッチを固定します。スイッチの足に、電池からの赤い線とLEDユニットからの赤い線をそれぞれ半田付けします。それぞれのビニール線は、ホチキスかホットボンドで固定しておきます。



スイッチ
同じ側の足同士にビニール線を半田付けする。



⑧　一般にLEDから出る光は直進性が強く、指示棒の向きが少しずれただけで、Wiiリモコンから見失われるおそれがあります。光を散乱させる目的でキャップをかぶせて完成です。

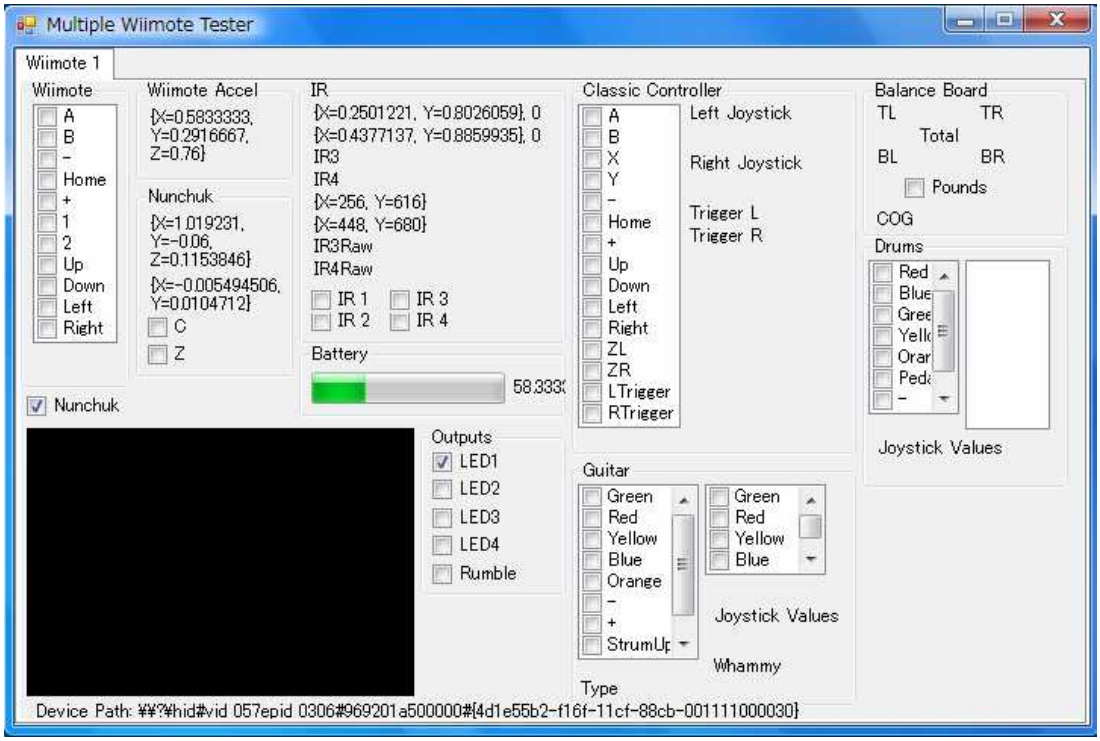
⑨　あとはお好みで、先端部分にスチロール球などを取り付けたり、持ち手部分にテニスのグリップテープなどを巻き付けるなどします。

さらに、web 上のいろいろな情報をまとめてみると…

４．Ｗｉｉリモコンでここまで出来る！

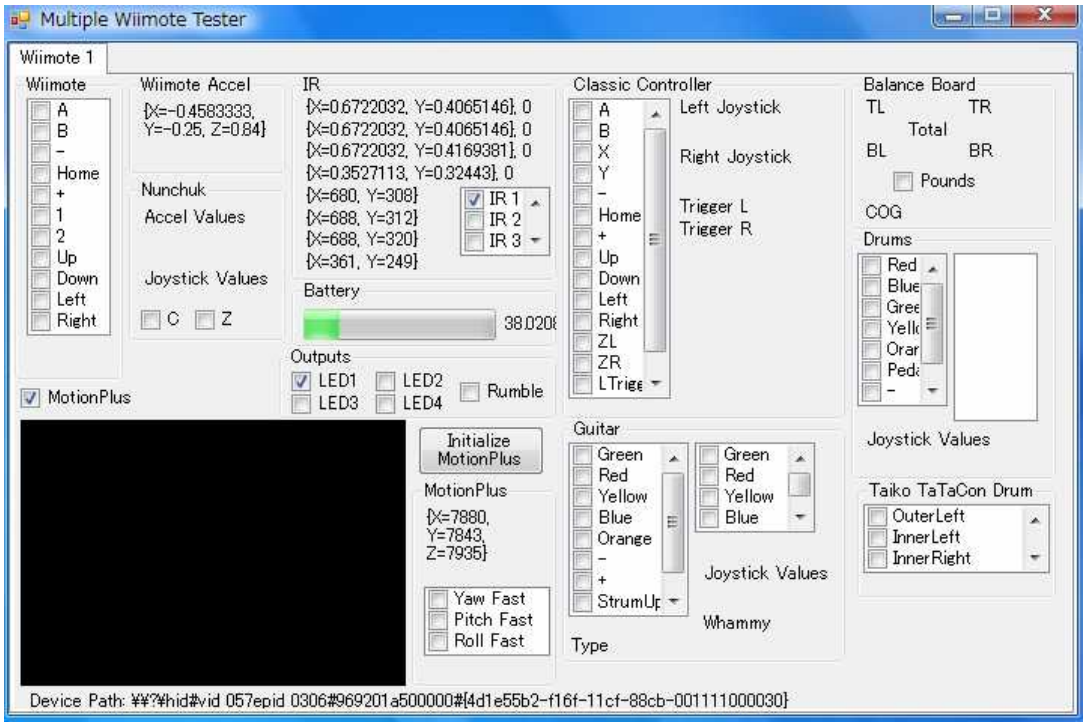
WiimoteLib v1.7　Visual BASICやC++、C#などから利用できるライブラリ。

サンプルプログラムWiimoteTest 1.7を起動すると次のような画面になります。
Ｗｉｉリモコンの機能が、すべて網羅されています。



WiimoteLib v1.8 Beta 1

β版ですが「タタコン」や「モーションプラス」に対応。**Released:** Jul 20 2009



５．Ｗｉｉリモコンをマウスとして使用。

http://onakasuita.org/wii/　より引用

--WiinRemote とは

Wii リモコンを使って Windows のカーソルを動かしたりするのに使うソフトです。

※3 軸加速度センサの値を読み取り、傾きで操作します。

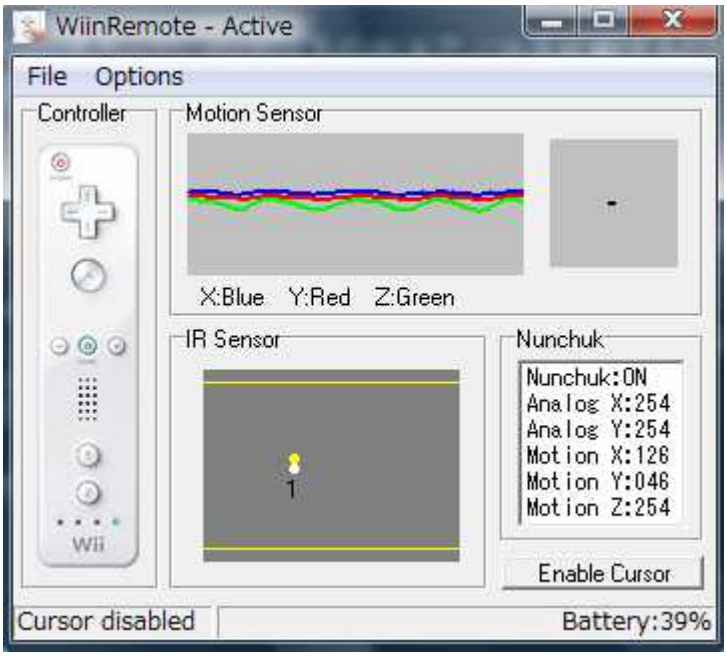
※v2006.12.13b から IR センサにも対応しました。

--使い方

1.Wii リモコンを Bluetooth で PC と接続

2.WiinRemote.exe を起動

3.B ボタンを短く押すとモーションセンサが有効になります。もう一度押すと無効になります。

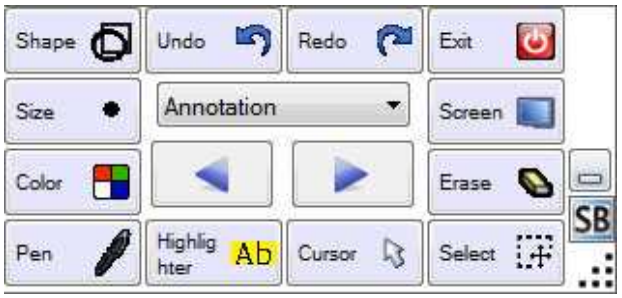


６．本格的電子黒板ソフト … smoothboard2　US$29.99

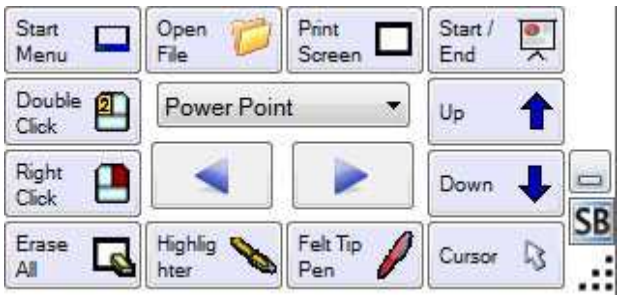
起動時の画面　↓

事前に登録しておけば、起動時にＷｉｉリモコンを自動で接続します。

２つの画面からなるツールバーです。



右クリックなどにも対応し、高機能です。



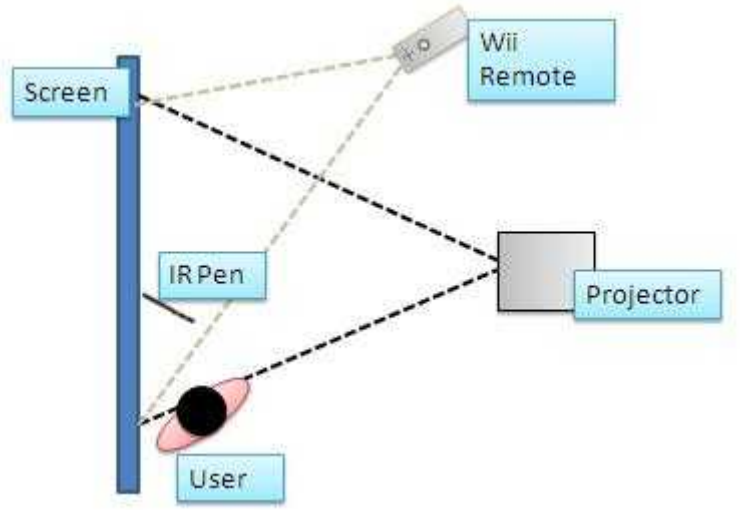
無料のままでの試用も出来ますが、タイトルやメッセージなどが、時々強制的に表示されるので、そのまま使い続けるのは困難です。本格的な電子黒板ソフトにしては、十分に安価であると思います。

ソフトの入手先　（作者のホームページ）…http://www.smoothboard.net/home
特徴として、Windowsの64bit版でも動かすことが出来ます。

以下の記述は、http://www.smoothboard.net/faq/　より引用

What is Smoothboard?

Smoothboard is an interactive whiteboard software developed by Goh Boon Jin that uses a Wii Remote/Wiimote and an infrared pen based on Johnny Lee's Wiimote Whiteboard.



Smoothboard allows you to transform almost any flat screen surface into an interactive whiteboard with ease. Smoothboard allows you to effortlessly control your presentation and lessons through the unique customizable *Floating Toolbar* and *Outside Screen Toggles*. Furthermore with the built-in *Annotation Tool*, you will certainly have a smooth and impressive presentation!
Please do visit the Smoothboard User Guide page for the complete guide to the Smoothboard software. You can also download the PDF version of the Smoothboard User Guide which can be viewed offline or printed.
For more general details regarding the Wiimote Whiteboard, you can access the Wiimote Whiteboard and Smoothboard wiki.

Where can I find more information regarding the set up for Wiimote Whiteboard?

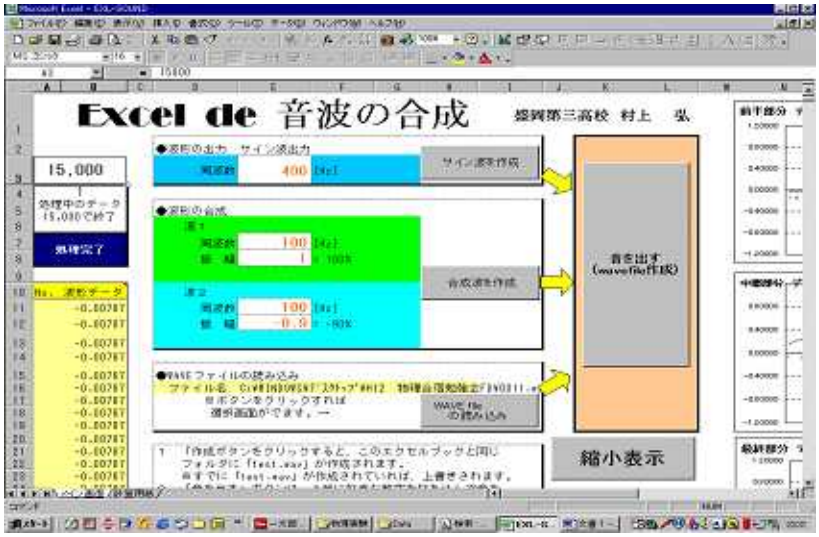
Ben Jones has written a thorough wiki which will guide you on connecting the Wii Remote to your computer, obtaining optimum positioning and more. He has also prepared the Smoothboard Manual that details all the features of Smoothboard.
Also, you can download the Smoothboard User Guide for a complete reference for the Smoothboard software and common troubleshooting tips.

Ⅲ. Ｗｉｉリモコンとは無関係ですが…

付録「エクセルで音の実験」エクセルで音を加工・再生しよう！

シートの説明

実際の画面は右のとおり。



●「メイン画面」シートの説明

このブックは「メイン画面」と「計算用紙」の２枚のシートからできています。

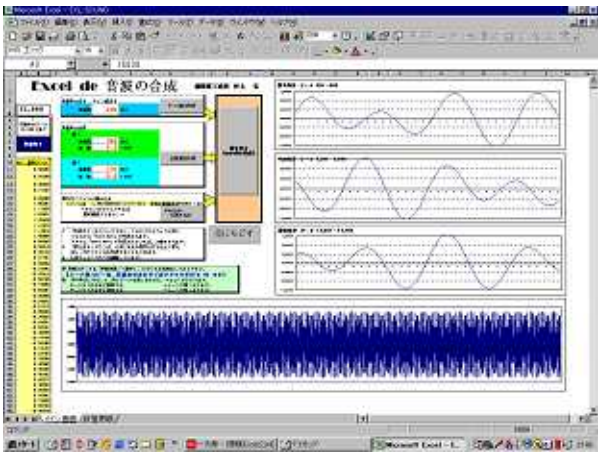
A・B列…WAV ファイルや「計算用紙」シートで処理した波形データ（数値）が格納されます。データ数は 15,000 件に設定しました。

データが格納されると、全体を表すグラフと、前半・中間・後半を部分的に拡大したグラフがシート上で確認できます。

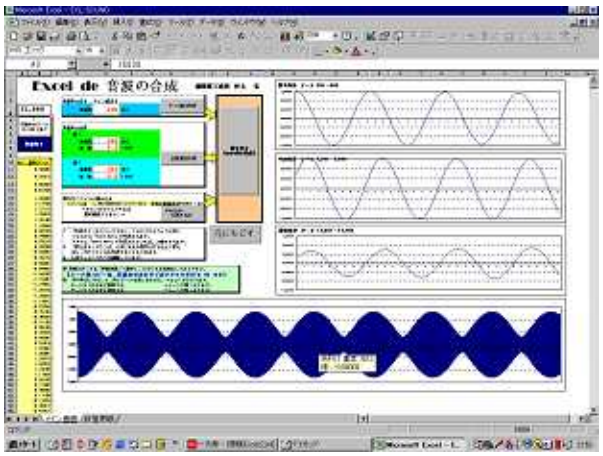
E３セル…サイン波を出力する場合の振動数を入力します。ここに任意の数値を入力して「サイン波を作成」ボタンをクリックすると、サイン関数で計算された数値が、B列に 15,000 個格納されることになります。

E７・E８・E１１・E１２セル

…サイン波を足し合わせることで、合成波を作成します。そのための周波数と振幅を入力します。「合成波を作成」ボタンをクリックすると、合成波のデータがB列に 15,000 個格納されます。周波数の値をわずかに変えることで、「うなり」を生じさせることもできます。



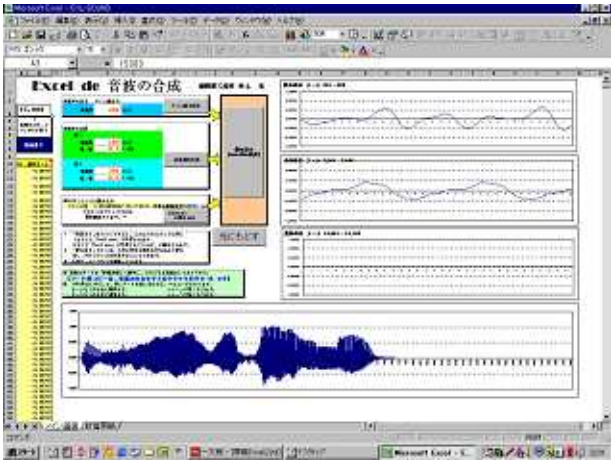
↑390Hz・振幅 0.8 と 270Hz 振幅 0.5 の合成波



↑400Hz・振幅 0.8 と 394Hz・振幅 0.5 のうなり

Ｅ１６セル…WAV ファイルを自由に読み込むことができます。

「ＷＡＶＥ　ｆｉｌｅを読み込み」ボタンをクリックすると、WAV ファイルを選択する画面になります。パソコンに保存されている WAV ファイルを指定して下さい。データ数を固定していますので、15,000 件を越える部分は切り捨てられます。再生時間から考えて、およそ 20KB 程度のデータが適しています。



「音を出す」ボタン

これをクリックすると、B列の数値が WAV ファイルに変換され、再生されますので、前述のいずれかの操作で作成したデータを、実際の音として聞くことができます。

右の図の場合「おはようございます」と音が出ます。

●処理速度に関して

このブックは扱うデータ数が多いこともあって、パソコンの性能によって処理時間が異なります。B列へのデータの格納ではあまり大きな差が出ませんが、この「音を出す」ボタンの処理では違いが大きく現れます。

●「計算用紙」シートの説明

２枚目の「計算用紙」シートは、データを加工する目的で作成しました。

２枚のシート間のデータの受け渡しは、それぞれのシート上の任意のセルをダブルクリックすることで、自動的に行われるようにしました。

例）メイン画面上でダブルクリック

↓

メイン画面A・B列のデータが、
計算用紙のA・B列に複写される。

計算用紙シートでは、生徒の自由な発想でのデータ加工を想定していますが、特に表計算ソフトに慣れていないような段階では、何をしていいか困ってしまうことも考えられます。そこで、右の図のように４つの操作ボタンを用意しました。

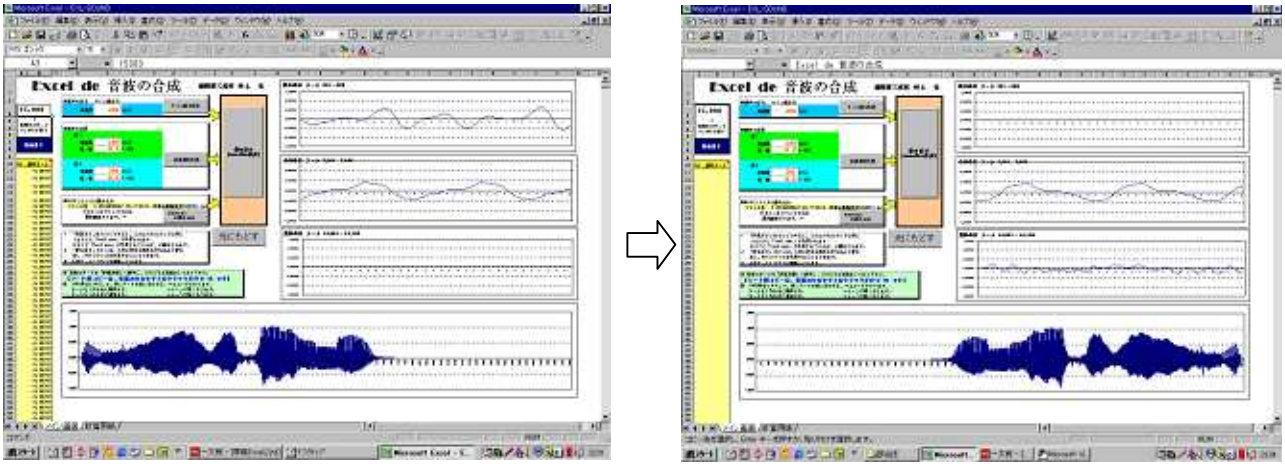
エコーをかける　擬似的なエコーです。

B列のデータ 15,000 個それぞれを 0.8 倍し、これを 1,500 番目（10%遅れた位置）から足し合わせます。反響音の振幅を元の 0.8 倍とし、全体の 10%に相当する時間差で聞くという設定です。

逆再生

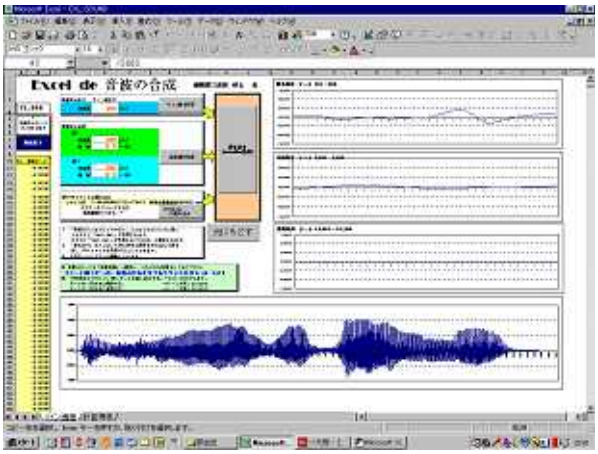
この処理こそ、表計算ソフトが最も得意とする操作ではないでしょうか。A列の番号を基準に、B列のデータを逆の順番にソートするものです。

左下の図が変更前の「おはようございます」です。
右下の図では「おはようございます」の波形が逆向きに表示されています。

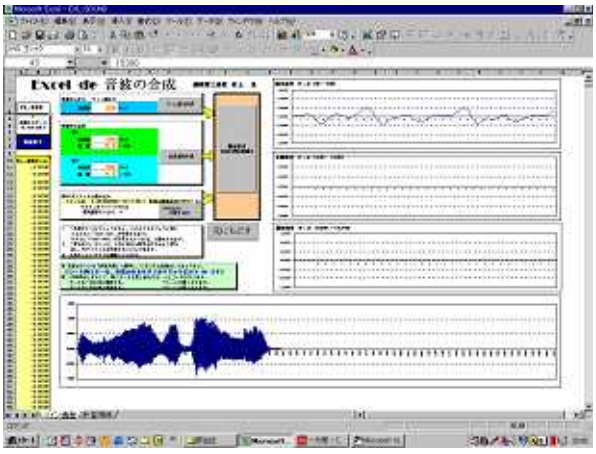


データを２分の３倍にする ・ データを３分の２にする

これらの処理では、B列のデータを２個に１個の割合で追加したり、
３個に１個の割合で消去する操作を行っています。
これによって、低音でスローになる効果や、高音で早送りのような効果が得られます。下の２つの図は、ともに「おはようございます」を処理したものです。



↑データを２分の３倍にする



↑データを３分の２にする